

## LOW PROFILE SWITCHING TRANSFORMER

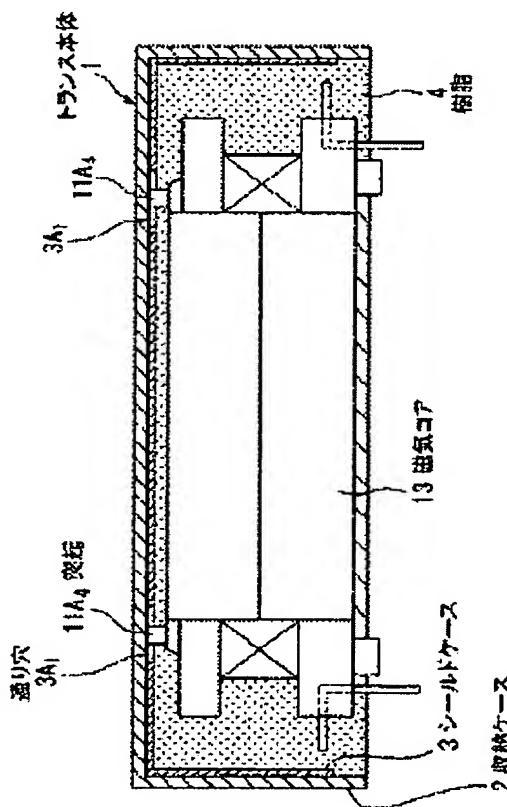
**Patent number:** JP2004253500  
**Publication date:** 2004-09-09  
**Inventor:** MIYASHITA TAKAYUKI; KONDO JUNJI; SATO HARUHIKO  
**Applicant:** TAMURA SEISAKUSHO KK  
**Classification:**  
- International: H01F27/36; H01F27/34; (IPC1-7): H01F27/36  
- european:  
**Application number:** JP20030040545 20030219  
**Priority number(s):** JP20030040545 20030219

BEST AVAILABLE COPY

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP2004253500

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a low profile switching transformer which can suppress generation of a noise.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-253500

(P2004-253500A)

(43) 公開日 平成16年9月9日(2004.9.9)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
H01F 27/36F 1  
H01F 27/36E  
テーマコード(参考)  
5E058

審査請求 有 請求項の数 8 〇 L (全 10 頁)

(21) 出願番号  
(22) 出願日特願2003-40545 (P2003-40545)  
平成15年2月19日 (2003.2.19)(71) 出願人 390005223  
株式会社タムラ製作所  
東京都練馬区東大泉1丁目19番43号  
100081259  
弁理士 高山 道夫  
宮下 貴幸  
(72) 発明者 埼玉県坂戸市千代田5丁目5番30号 株  
式会社タムラ製作所埼玉事業所内  
近藤 潤二  
(72) 発明者 埼玉県坂戸市千代田5丁目5番30号 株  
式会社タムラ製作所埼玉事業所内  
佐藤 晴彦  
埼玉県坂戸市千代田5丁目5番30号 株  
式会社タムラ製作所埼玉事業所内  
F ターム(参考) 5E058 CC13 CC15

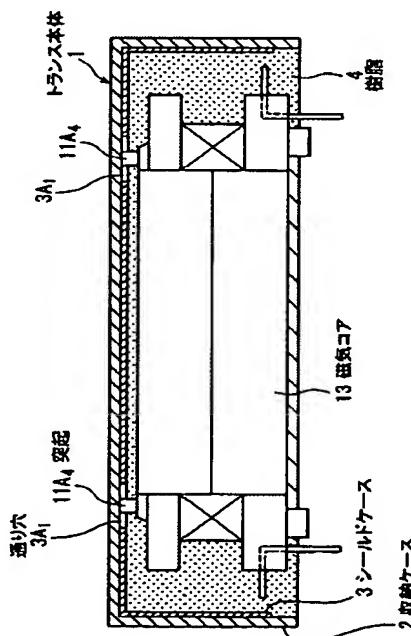
(54) 【発明の名称】低背型スイッチングトランス

## (57) 【要約】

【課題】ノイズの発生を抑えることができる低背型スイッチングトランスを提供する。

【解決手段】コイルとボビンと磁気コア13とを備え、ボビンはコイルが巻かれる巻回部と、巻回部を挟むよう設けられた側板部とを具備し、各側板部の表面には巻回部を一巡するように磁気コア13を配置するための凹部分が設けられたトランス本体1と、トランス本体1を覆う収納ケース2と、収納ケース2の内面に設けられ、トランス本体1を覆う導体からなるシールドケース3と、トランス本体1が設けられた収納ケース2に注入された樹脂4とから、低背型スイッチングトランスを構成した。この結果、収納ケース2の内面にシールドケース3を設けてトランス本体1をシールドしたので、従来のシールド用のショートリングを不要にし、ノイズの発生を抑えることができる。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

コイル (12) とボビン (11) と磁気コア (13) とを備え、前記ボビン (11) は前記コイル (12) が巻かれる巻回部 (11C) と、前記巻回部 (11C) を挟むように設けられた側板部 (11A, 11B) とを具備し、前記各側板部 (11A, 11B) の表面には前記巻回部 (11C) を一巡するように磁気コア (13) を配置するための凹部分 (11A<sub>1</sub>, 11B<sub>1</sub>) が設けられたトランス本体 (1) と、  
前記トランス本体 (1) を覆う収納ケース (2) と、  
前記収納ケース (2) の内面に設けられ、前記トランス本体 (1) を覆う導体からなるシールド部と、

10

前記トランス本体 (1) が設けられた前記収納ケース (2) に注入された樹脂 (4) とから構成されたことを特徴とする低背型スイッチングトランス。

## 【請求項 2】

前記シールド部は金属製の箱体であることを特徴とする請求項 1 に記載の低背型スイッチングトランス。

## 【請求項 3】

前記シールド部と前記トランス本体 (1) との間に隙間を形成する離間手段を備えたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の低背型スイッチングトランス。

## 【請求項 4】

前記収納ケース (2) に対する前記トランス本体 (1) の位置決めを行う位置決め手段を備えたことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の低背型スイッチングトランス。

20

## 【請求項 5】

前記シールド部は、この底面に空けられた複数の第 1 の通り穴 (3A<sub>1</sub>) を備え、前記離間手段は、前記各第 1 の通り穴 (3A<sub>1</sub>) を通って前記収納ケース (2) の内側底面 (2A) に当接すると共に、前記内側底面 (2A) と向かい合う前記ボビン (11) の側板部 (11A) にそれぞれ設けられた突起 (11A<sub>4</sub>) であることを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の低背型スイッチングトランス。

## 【請求項 6】

前記シールド部は、この底面に開けられた 4 つの第 2 の通り穴 (3A<sub>2</sub>, 3A<sub>3</sub>) を備え

30

、前記位置決め手段は、

前記収納ケース (2) の内側底面 (2A) と向かい合う前記ボビン (11) の側板部 (11A) の各端部を凹状に 2 つ切り込んだ切込部分 (11A<sub>5</sub>, 11A<sub>7</sub>) と、

前記内側底面 (2A) に設けられ、L 字状の形状をしていると共に、前記第 2 の通り穴 (3A<sub>2</sub>, 3A<sub>3</sub>) を通って、L 字状の各端部が前記各切込部分 (11A<sub>5</sub>, 11A<sub>7</sub>) に当接する突起 (2B, 2C) とを備えたことを特徴とする請求項 4 に記載の低背型スイッチングトランス。

## 【請求項 7】

前記側板部 (11A) の一方の端部に設けられた 2 つの切込部分 (11A<sub>5</sub>) の底部分に溝 (11A<sub>6</sub>) がそれぞれ設けられ、前記突起の一方の端部が前記各溝 (11A<sub>6</sub>) 内に入り込んだことを特徴とする請求項 6 に記載の低背型スイッチングトランス。

40

## 【請求項 8】

前記樹脂 (4) は真空の雰囲気で注入されたことを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の低背型スイッチングトランス。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、スイッチング用の低背型スイッチングトランスに関する。

## 【0002】

50

### 【従来の技術】

トランスには、インバータ電源に用いられるものがある。このインバータ電源は、音響機器にも用いられている。この電源からは可聴範囲の周波数を含むノイズが発生するので、インバータ電源が音響機器に用いられた場合、発生したノイズが音響機器に影響を与えることになる。このノイズは、インバータ電源に用いられているトランスから多く発生する。

### 【0003】

そこで、トランスからのノイズを防ぐために、シールド用のショートリングが用いられる。つまり、図10に示すように、トランス100に銅製のショートリング110を巻いて、ノイズの発生を防いでいる。なお、図10では、101がボビン、102がコイル、103がコア、104が端子であり、ボビン101にコイル102が巻かれる。コイル102の発生する磁束が通る閉磁路は、コア103により形成される。そして、トランス100による電圧が端子104から出力される。

10

### 【0004】

#### 【発明が解決しようとする課題】

しかし、ショートリングでシールドされた前述のトランスには、次のような問題がある。図10に示すように、銅製のショートリング110がトランスに巻かれる。このとき、ノイズの漏れを防ぐためには、ショートリング110をトランス100のコイル102およびコア103の表面に密着して巻く必要がある。このために、ショートリング110の取り付け工程に手間を要するという課題がある。

20

### 【0005】

本発明は、前記の課題を解決し、ノイズの発生を抑えることができる低背型スイッチングトランスを提供することにある。

### 【0006】

#### 【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するために、請求項1の発明は、コイルとボビンと磁気コアとを備え、前記ボビンは前記コイルが巻かれる巻回部と、前記巻回部を挟むように設けられた側板部とを具備し、前記各側板部の表面には前記巻回部を一巡するように磁気コアを配置するための凹部分が設けられたトランス本体と、前記トランス本体を覆う収納ケースと、前記収納ケースの内面に設けられ、前記トランス本体を覆う導体からなるシールド部と、前記トランス本体が設けられた前記収納ケースに注入された樹脂とから構成されたことを特徴とする低背型スイッチングトランスである。

30

請求項2の発明は、請求項1に記載の低背型スイッチングトランスにおいて、前記シールド部は金属製の箱体であることを特徴とする。

請求項3の発明は、請求項1または2に記載の低背型スイッチングトランスにおいて、前記シールド部と前記トランス本体との間に隙間を形成する離間手段を備えたことを特徴とする。

請求項4の発明は、請求項1～3のいずれか1項に記載の低背型スイッチングトランスにおいて、前記収納ケースに対する前記トランス本体の位置決めを行う位置決め手段を備えたことを特徴とする。

40

請求項5の発明は、請求項3または4に記載の低背型スイッチングトランスにおいて、前記シールド部は、この底面に空けられた複数の第1の通り穴を備え、前記離間手段は、前記各第1の通り穴を通って前記収納ケースの内側底面に当接すると共に、前記内側底面と向かい合う前記ボビンの側板部にそれぞれ設けられた突起であることを特徴とする。

請求項6の発明は、請求項4に記載の低背型スイッチングトランスにおいて、前記シールド部は、この底面に開けられた4つの第2の通り穴を備え、前記位置決め手段は、前記収納ケースの内側底面と向かい合う前記ボビンの側板部の各端部を凹状に2つ切り込んだ切込部分と、前記内側底面に設けられ、L字状の形状をしていると共に、前記第2の通り穴を通って、L字状の各端部が前記各切込部分に当接する突起とを備えたことを特徴とする。

50

請求項 7 の発明は、請求項 6 に記載の低背型スイッチングトランスにおいて、前記側板部の一方の端部に設けられた 2 つの切込部分の底部分に溝がそれぞれ設けられ、前記突起の一方の端部が前記各溝内に入り込んだことを特徴とする。

請求項 8 の発明は、請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の低背型スイッチングトランスにおいて、前記樹脂は真空の雰囲気で注入されたことを特徴とする。

【0007】

【発明の実施の形態】

つぎに、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳しく説明する。

【0008】

【実施の形態 1】

10

本実施の形態による低背型スイッチングトランスを図 1 に示す。この低背型スイッチングトランスは、音響機器用のインバータ電源に使用される。この低背型スイッチングトランスは、トランス本体 1、収納ケース 2、およびシールド部としてシールドケース 3 を備えている。また、図 1 では 4 が絶縁性の樹脂である。

【0009】

トランス本体 1 は、図 2 および図 3 に示すように、ボビン 11、コイル 12、および磁気コア 13 を備えている。磁気コア 13 は、図 4 に示すように、2 つの側足 13A の間に中足 13B を配置し、側足 13A、中足 13B の端面をそれぞれ連結した形状である。これによって、磁気コア 13 には、貫通穴 13C が形成される。また、磁気コア 13 は、上下に分割されて、ボビン 11 に取り付けられる。つまり、磁気コア 13 は E 型コアを 2 つ用いた構造である。

20

【0010】

ボビン 11 は、図 5 および図 6 に示すように、長方形状の上側板部 11A と下側板部 11B と備えている。上側板部 11A と下側板部 11B との間には、コイル 12 を巻き付けるための巻回部 11C が設けられている。上側板部 11A および下側板部 11B には、段差が設けられて、凹部分 11A<sub>1</sub>、11B<sub>1</sub> がそれぞれ形成されている。上側板部 11A、下側板部 11B、および巻回部 11C を貫通して、開口 11D が形成されている。そして、開口 11D が形成された凹部分 11A<sub>1</sub>、11B<sub>1</sub> は磁気コア 13 の貫通穴 13C を通り、開口 11D には磁気コア 13 の中足 13B が入る。

【0011】

30

下側板部 11B の両端部には、端子 11B<sub>2</sub> が複数設けられている。端子 11B<sub>2</sub> は、L ピンを用いることによって形成されている。L ピンの他端は、からげ部 11B<sub>3</sub> である。この L ピンの採用によって、トランス本体 1 が低背化をされている。下側板部 11B には、突起 11B<sub>4</sub> が設けられている。低背型スイッチングトランスが実装されたとき、突起 11B<sub>4</sub> は低背型スイッチングトランスと基板（図示を省略）の間にスペースを形成する。

【0012】

上側板部 11A の一方の段差に沿って、断面形状が台形をした細長の台部分 11A<sub>2</sub> が設けられ、他方の段差に沿って、台部分 11A<sub>2</sub> と同じ形状の台部分 11A<sub>3</sub> が設けられている。台部分 11A<sub>2</sub>、11A<sub>3</sub> には、高さが H の突起 11A<sub>4</sub> が設けられている。突起 11A<sub>4</sub> は、シールドケース 3 から磁気コア 13 を離して、樹脂 4 による磁気コア 13 の絶縁を可能にするための離間手段である。

40

【0013】

上側板部 11A の一端部と台部分 11A<sub>2</sub> と間には、この一端部を等間隔に切り欠いた切込部分 11A<sub>5</sub> が設けられている。さらに、切込部分 11A<sub>5</sub> の凹状の底部分には、溝 11A<sub>6</sub> が設けられている。上側板部 11A の他端部と台部分 11A<sub>3</sub> との間には、切込部分 11A<sub>5</sub> と同じように、切込部分 11A<sub>7</sub> が設けられている。

【0014】

収納ケース 2 は、トランス本体 1 を収納するための合成樹脂製の箱体である。本実施の形態では、収納ケース 2 の材質は PBT である。図 7 に示すように、収納ケース 2 の内側底

50

面2Aの一端側にはL字状の2つの突起2Bが設けられ、他端側にはL字状の突起2Cが設けられている。突起2Bの間隔および突起2Cの間隔はボビン11の溝11A<sub>6</sub>の間隔と同じである。突起2Bの直線部分2B<sub>1</sub>は、ボビン11の溝11A<sub>6</sub>に入る。また、突起2Cの直線部分2C<sub>1</sub>がボビン11の切込部分11A<sub>7</sub>に入り、直線部分2C<sub>1</sub>の端面が切込部分11A<sub>7</sub>の凹状の底部分と接触する。かつ、直線部分2C<sub>1</sub>と、直線部分2C<sub>1</sub>に対して直角な部分とが切込部分11A<sub>7</sub>の両側面と当接する。

【0015】

突起2B、2Cを備える収納ケース2によって、収納ケース2に置かれたトランス本体1が収納ケース2の内側底面2Aに沿って移動することはない。具体的には、上側板部11Aに設けられた台部分11A<sub>2</sub>、11A<sub>3</sub>の長手方向に対する動きは、突起2Bの直線部分2B<sub>1</sub>がボビン11の溝11A<sub>6</sub>に入り、かつ、突起2Cの直角な部分が切込部分11A<sub>7</sub>の両側面と当接することにより抑えられる。また、その長手方向に対して直交する方向に対する動きは、突起2Bの直線部分2B<sub>1</sub>がボビン11の溝11A<sub>6</sub>に入り、かつ、突起2Cの直線部分2C<sub>1</sub>の端面が切込部分11A<sub>7</sub>の凹状の底部分と接触することにより抑えられる。つまり、トランス本体1が位置決めをされる。本実施の形態では、ボビン11の溝11A<sub>6</sub>および切込部分11A<sub>7</sub>と、収納ケース2の突起2B、2Cとによって位置決め手段が形成される。

【0016】

収納ケース2の縁部には、係止用の突起2Dが設けられている。突起2Dは、収納ケース2に置かれたシールドケース3を係止する。

20

【0017】

シールドケース3は、トランス本体1をシールドする金属製の箱体である。シールドケース3は、図8に示すように、1枚の銅板で作られている。つまり、長方形状の底面板3Aの周辺を囲むように、側面板3B、3Cが設けられている。そして、折り曲げ線3Dに沿って折り曲げると、シールドケース3が形成される。また、シールドケース3の厚さは、トランス本体1のボビン11に設けられた突起11A<sub>4</sub>の高さHに比べて、薄くなっている。

【0018】

シールドケース3の底面板3Aは収納ケース2の内側底面2Aと同じ大きさである。底面板3Aには、通り穴3A<sub>1</sub>～3A<sub>3</sub>が開けられている。通り穴3A<sub>1</sub>は、トランス本体1のボビン11に設けられている突起11A<sub>4</sub>が通るための穴である。通り穴3A<sub>2</sub>は、収納ケース2に設けられている突起2Bが通るための穴である。通り穴3A<sub>3</sub>は、収納ケース2に設けられている突起2Cが通るための穴である。

30

【0019】

また、シールドケース3の側面板3Bの高さが収納ケース2の深さより低く、側面板3Bの縁がシールドケース3の突起2Dと接触する。これによって、収納ケース2に置かれたシールドケース3が収納ケース2内に係止される。この結果、シールドケース3は収納ケース2から抜け落ちることがない。

【0020】

前記構成の低背型スイッチングトランスは次のようにして組み立てられる。収納ケース2内にシールドケース3を入れる。このとき、収納ケース2に設けられた係止用の突起2Dによって、シールドケース3は収納ケース2内に保持される。シールドケース3を保持した後、収納ケース2にトランス本体1を配置する。このとき、収納ケース2の突起2Bの直線部分2B<sub>1</sub>を、ボビン11の溝11A<sub>6</sub>に入れる。また、突起2Cの直線部分2C<sub>1</sub>をボビン11の切込部分11A<sub>7</sub>に入れ、突起2Cの端面を切込部分11A<sub>7</sub>の凹状の底部分に接触させる。これによって、収納ケース2に置かれたトランス本体1が収納ケース2の内側底面に沿って移動することがなく、トランス本体1は位置決めをされる。

40

【0021】

さらに、トランス本体1のボビン11に設けられた突起11A<sub>4</sub>の高さHがシールドケース3の厚さより高いので、トランス本体1をトランス本体1に配置したときに、ボビン1

50

1の上側板部11Aおよび磁気コア13と、収納ケース2の内側底面2Aとの間に隙間が発生する。この隙間は、シールドケース3と磁気コア13との間を絶縁するためのものである。このような状態で、トランス本体1が配置された収納ケース2を真空の雰囲気にする。この後、収納ケース2内に樹脂4を注入する。つまり、真空バリアモールドを行う。これによって、トランス本体1は絶縁され、かつ、収納ケース2内に固定される。樹脂4としては、エポキシ樹脂などの各種の樹脂を用いることが可能である。

#### 【0022】

本実施の形態によれば、収納ケース2の内側にシールドケース3を配置したので、トランス本体1をシールドすることができる。このとき、図10に示すショートリング110を不要にすることができます。また、真空バリアモールドによって、樹脂4が隙間なく収納ケース2内に注入されるので、トランス本体1が確実に絶縁される。つまり、低背化をしたトランス本体1に用いられているLピンや磁気コア13と、収納ケース2内のシールドケース3との絶縁距離を最小にすることことができ、低背型スイッチングトランスの小型化が可能である。

#### 【0023】

##### 【実施の形態2】

本実施の形態による低背型スイッチングトランスでは、実施の形態1のシールドケース3と異なるものを用いる。図9に示すように、本実施の形態で用いるシールドケース5は、実施の形態1のシールドケース3の側面板3Bの高さを低くし、側面板3Eとしている。なお、図9では、図8と同じ符号を付与してあるものは、同じものであるので、それらについての説明を省略する。

#### 【0024】

本実施の形態によれば、図8のシールドケース3と同じようにトランス本体1をシールドすることができる。かつ、側面板3Eの高さを低くしているので、低背型スイッチングトランスの軽量化が可能である。

#### 【0025】

以上、本発明の実施の形態1、2を詳述してきたが、具体的な構成はこれらの実施の形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があっても、本発明に含まれる。たとえば、実施の形態1、2では、シールド部としてシールドケースを用いたが、収納ケースの内面を覆う静電塗料を用いてもよい。

#### 【0026】

##### 【発明の効果】

以上、説明したように、請求項1の発明によれば、収納ケースの内面にシールド部を設けてトランス本体をシールドしたので、シールド用のショートリングを不要にし、ノイズの発生を抑えることができる。かつ、トランス本体を樹脂で絶縁してあるので、ボビンに設けられた端子やコアとシールド部との絶縁距離を最小にし、形状を小型にすることができます。

請求項2の発明によれば、シールド部を金属製の箱体にしたので、このシールド部を収納ケースに簡単に取り付けることができる。

請求項3および請求項4の発明によれば、離間手段や位置決め手段によって、収納ケースの内面にシールド部とトランス本体とに隙間を設けて、トランス本体を収納ケースに対して位置決めをするので、絶縁距離を確実に確保することができる。

請求項5および請求項6の発明によれば、離間手段や位置決め手段として突起を用いたので、これらの手段を簡単な構造で実現することができる。

請求項7の発明によれば、位置決め手段の切込部分に溝を設けて、この溝にL字状の突起の端部が入るようにしたので、トランス本体の確実な位置決めが可能である。

請求項8の発明によれば、樹脂を真空の雰囲気で注入するので、樹脂注入の際に空気が混入することを防ぎ、トランス本体の絶縁を確実に行うことができる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1による低背型スイッチングトランスを示す断面図である。

10

20

30

40

50

【図2】図1のトランス本体を示す正面図である。  
 【図3】図2のトランス本体を示す平面図である。  
 【図4】図2の磁気コアを示す斜視図である。  
 【図5】図2のボビンを示す正面図である。  
 【図6】図5のボビンを示す平面図である。  
 【図7】図1の収納ケースを示す斜視図である。  
 【図8】図1のシールドケースを説明するための説明図である。  
 【図9】実施の形態2で用いるシールドケースを示す斜視図である。  
 【図10】シールドされた従来のトランスを示す図であり、(a)は正面図、(b)は平面図である。

10

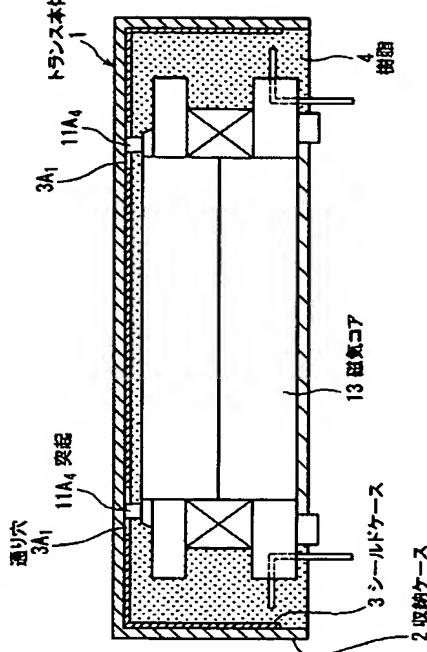
## 【符号の説明】

1 トランス本体  
 1 1 ボビン  
 1 1 A 上側板部  
 1 1 A<sub>1</sub>、1 1 B<sub>1</sub> 凹部分  
 1 1 A<sub>2</sub>、1 1 A<sub>3</sub> 台部分  
 1 1 A<sub>4</sub>、1 1 B<sub>4</sub> 突起  
 1 1 A<sub>5</sub>、1 1 A<sub>7</sub> 切込部分  
 1 1 A<sub>6</sub> 溝  
 1 1 B 下側板部  
 1 1 B<sub>2</sub> 端子  
 1 1 B<sub>3</sub> からげ部  
 1 1 C 卷回部  
 1 1 D 開口  
 1 2 コイル  
 1 3 磁気コア  
 1 3 A 側足  
 1 3 B 中足  
 1 3 C 貫通穴  
 2 収納ケース  
 2 A 内側底面  
 2 B、2 C、2 D 突起  
 2 B<sub>1</sub>、2 C<sub>1</sub> 直線部分  
 3、5 シールドケース  
 3 A 底面板  
 3 A<sub>1</sub>～3 A<sub>3</sub> 通り穴  
 3 B、3 C、3 E 側面板  
 3 D 折り曲げ線  
 4 樹脂

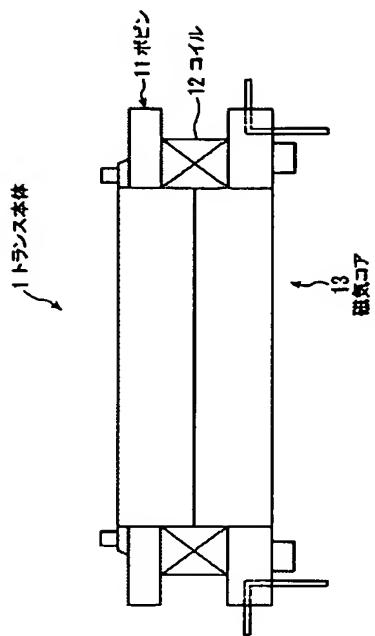
20

30

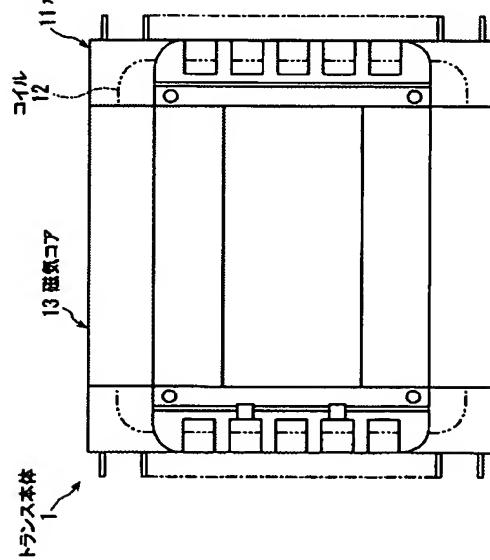
【圖 1】



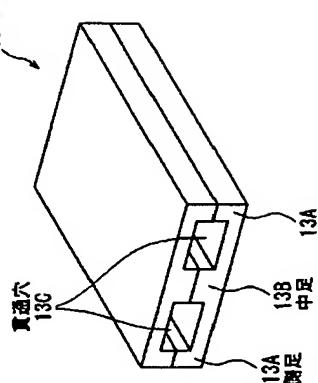
【図2】



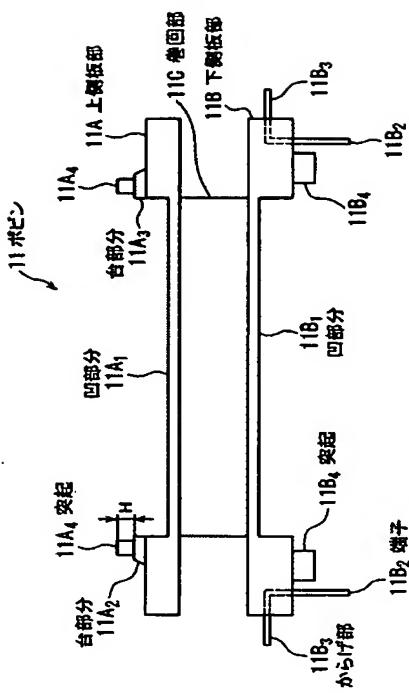
【图3】



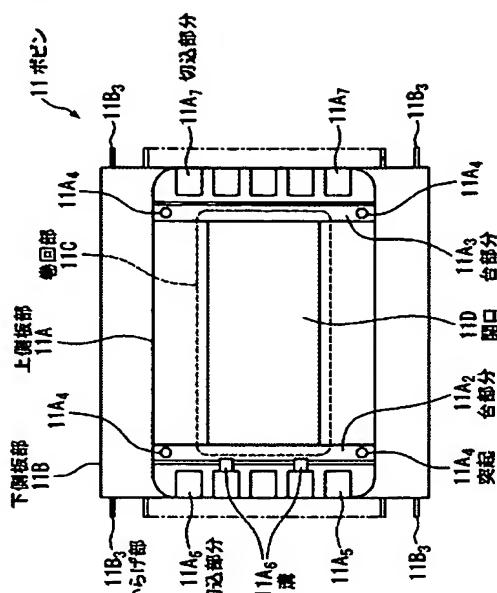
【図4】



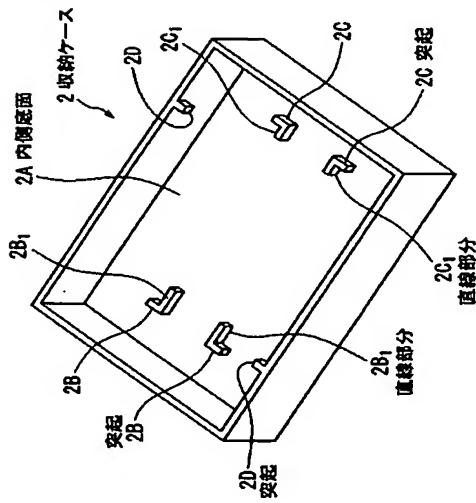
【図 5】



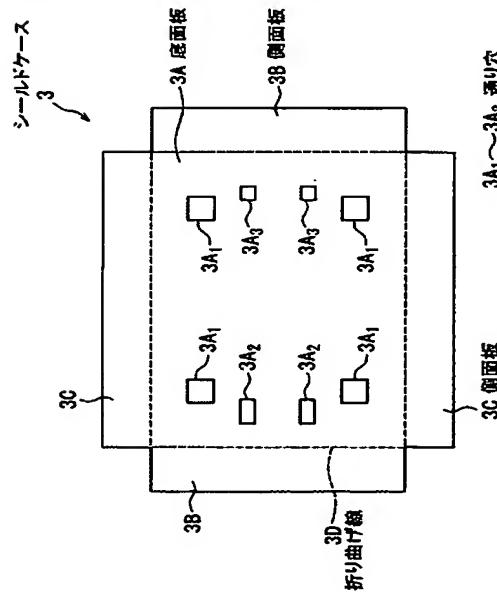
【図 6】



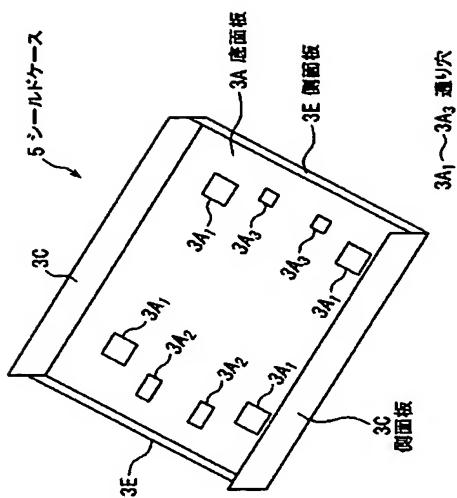
【図 7】



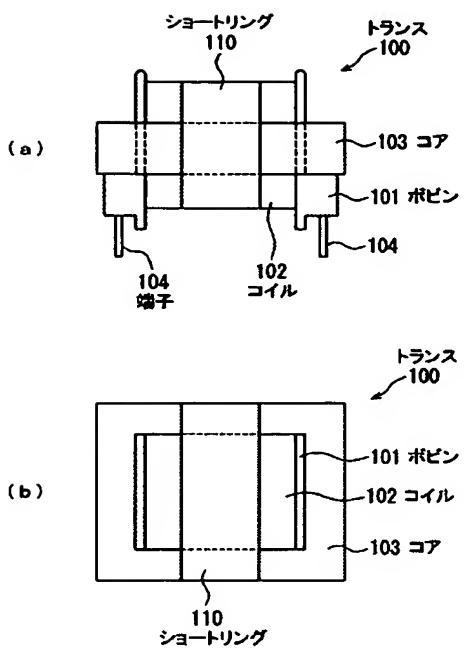
【図 8】



【圖 9】



### 【四】 10】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**